

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-047530

(43)Date of publication of application : 02.03.1987

(51)Int.Cl. G01L 5/04  
G01B 21/20

(21)Application number : 60-187567

(71)Applicant : ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND  
CO LTD

(22)Date of filing : 27.08.1985

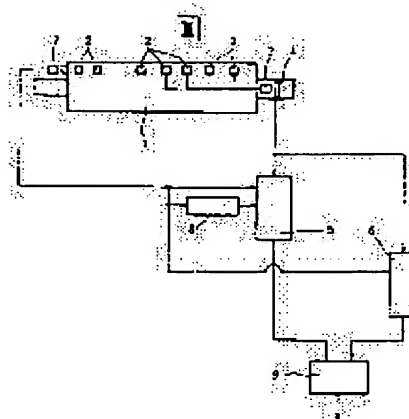
(72)Inventor : KATO HEIJI  
NITANDA MASAO  
HIGUCHI KINICHI  
TSUKII KATSU  
TAJIMA MITSUYUKI

## (54) SHAPE DETECTOR

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To calculate a tension variation in the plate-width direction with accuracy by resetting the load signals of the load detectors to the holders just before the load is actuated on the load detectors provided to a roll by a metal plate.

**CONSTITUTION:** The plural load detectors 2 or the like such as load cells which are arranged in a straight line at almost the equal intervals in the longitudinal direction are provided on the freely rotatable roll 1 for measurement and the outside peripheral part of the roll 1. Then, the load signal detected with each detector 2 is outputted to an amplifier 3 provided to an axial part of the roll 1 and the load signal is transmitted from the amplifier 3 to the holders 5 and 6 via a slip ring 4. Further, a position detector 7 such as a proximity switch detecting the rotational position of the roll 1 is provided to the side part of the roll 1 and a position signal detected with the detector 7 is transmitted to the holder 5 and 6 and transmitted to the holder 5 via a delay circuit 8 and the tension is calculated with a computing element 9 based on the signals taken out from the holders 5 and 6.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

102

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許出願公告番号

特公平6-40038

(24)(44)公告日 平成6年(1994)5月25日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
G 0 1 L 5/04	B	8505-2F		
G 0 1 B 21/20	G	9106-2F		

発明の数1(全 8 頁)

(21)出願番号	特願昭60-187567	(71)出願人	999999999 石川島播磨重工業株式会社 東京都千代田区大手町2丁目2番1号
(22)出願日	昭和60年(1985)8月27日	(72)発明者	加藤 平二 神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石 川島播磨重工業株式会社横浜第二工場内
(65)公開番号	特開昭62-47530	(72)発明者	二反田 正夫 神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石 川島播磨重工業株式会社横浜第二工場内
(43)公開日	昭和62年(1987)3月2日	(72)発明者	樋口 均一 神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石 川島播磨重工業株式会社横浜第二工場内
		(74)代理人	弁理士 山田 恒光 (外1名)
		審査官	森 雅之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 形状検出装置

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】回転自在に支持され且つ外周に金属板が巻付けられて接するようにしたロールと、該ロール外周にロール軸線方向へ所要の間隔で直線的に配列された複数の荷重検出器と、該荷重検出器の中心がロールの1回転ごとにロールと金属板が接触し始める位置の近傍に来たら指令信号を出力するようにした位置検出器と、該位置検出器からの指令信号が与えられて後一定時間経過したら指令信号を出力するようにした遅延回路と、前記位置検出器からの指令信号が与えられたら前記各荷重検出器に金属板による荷重が働く直前の各荷重検出器よりの荷重信号をリセットすると共に前記遅延回路からの指令信号が与えられたら荷重検出器の中心が荷重直下点に至る直前の各荷重信号をホールドする第1のホルダーと、前記荷重検出器の中心が金属板による荷重直下点を通過し

2

たときの検出値のピーク値をホールドする第2のホルダーと、両ホルダーからの荷重信号を基にロールの1回転ごとに金属板の張力を求める演算器とを設けたことを特徴とする形状検出装置。

【発明の詳細な説明】

〔産業上の利用分野〕

本発明は、金属板に働いている板幅方向の張力変化量を精度良く検出し得るようにした形状検出装置に関するものである。

10 【従来の技術】

圧延板幅方向の張力分布を調整することにより圧延機で圧延された板の平面形状が良好になるよう制御することは従来から行われており、斯かる制御を行う際には圧延材幅方向張力分布を測定するために形状検出装置が使用されている。

従来の形状検出装置の一例を第5図～第9図(イ)(ロ)により説明すると、第5図中aは回転自在な測定用ロールで、測定用ロールaの外周凹部には、第6図に示すように例えば多数の荷重検出器bが螺旋状に配列されている。又各荷重検出器bで検出した金属板sの荷重信号は増幅器cへ出力し得るようになっており、増幅器cで増幅された荷重信号は演算器dへ加え得るようになっている。更に、位置検出器eで検出した各荷重検出器bの位置信号も演算器dへ加え得るようになっている。而して、演算器dでは、各荷重検出器bからの信号を位置検出器eからの信号を基にしてどの番地の荷重か演算し、その結果からモニターfに金属板幅方向の張力分布を表示したり、或いは他の機器で所定の処理を行って金属板の張力制御を行う、等している。

上記従来装置では、荷重検出器bからの荷重信号は、測定用ロールaが金属板sから与えられる荷重によって撓んだり、或いは測定用ロールaの温度が金属板からの伝導熱によって高温になったりせず、若しくは圧延機モータや巻取り機リールモータにより金属板張力値が変動しない場合には、第7図(イ)に示すように、荷重検出の際の基準となる出力値Vは経時的に然程変化せず、従って、荷重検出器bから出力される出力変化量 $\Delta V$ から得られる金属板sの張力は正確なものになる。

なお、従来の形状検出装置に使用される荷重検出器としては、例えば第9図(イ)に示すように、測定用ロールaに180度位相をずらして1円周方向に2組の荷重検出器bを設け、金属板sに対して最も離れた荷重検出器b(第9図(イ)の場合は下側)からの出力を基準とし、金属板sを直下部(第9図(イ)の場合は上側)にきた荷重検出器bにより検出した出力値と前記基準となる出力値との差を採って張力変化量が検出されるか、或いは第9図(ロ)に示すように、測定用ロールa内部に組込まれた4個の荷重検出器bによりブリッジを組み、金属板sの張力による荷重によって発生するブリッジのアンバランスから出力変化量が検出される。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら上述の従来装置では、測定用ロールaは金属板sにより与えられる荷重によって撓むため、荷重検出器bからの出力値が変化して荷重検出器bからの出力値は第7図(ロ)に示すようになり、この場合には荷重検出器出力値の基準をどのレベルにするかによって張力値が変動し、正確な張力変化を検出することができない。又、金属板sの温度が測定用ロールaの温度よりも高く、ロール温度が上昇する場合には、測定用ロールaは金属板sの温度の影響を受け、荷重検出器bの出力値が第7図(ハ)に示すように大きく変動する。このため、ロール温度変化を考慮に入れずに基準となる出力値Vを第7図(ハ)に示すように一律に定めると、出力変化量 $\Delta V$ は実際の出力変化と全く異なり、基準出力値の採り方の

10

20

30

40

50

められた張力は全く信頼性に欠けるものとなる。

更に、金属板に働いている張力値が圧延機モータや巻取り機リールモータの制御のために変動する場合や機械的なリール、スピンドル等の振り振動によって変動する場合には、荷重検出器bからの出力値は第7図(ニ)に示すようになり、この変動は一定ではなく、荷重検出器bの配置を第6図に示すように螺旋状にした場合は、荷重検出器bのうちある荷重検出器で張力検出を行っている場合には、他の荷重検出器では張力の検出が行われず、測定用ロールaが或る角度回転して初めて金属板sの全幅に亘って張力が求められることになり、従ってこの間に第7図(ニ)に示すような出力値変動がある場合には基準となる出力値が変動するため荷重検出器の位相差から出力値に誤差が生じる。すなわち、金属板sの張力の変動が位相差となり、第8図(イ)(ロ)(ハ)に示すように各荷重検出器の出力値に誤差が生じる。このように、各荷重検出器bの位相差による金属板幅方向の誤差をなくするには、何れの荷重検出器bによっても同一タイミングで幅方向の荷重を検出することが必要である。なお、第8図(イ)(ロ)(ハ)は夫々異なる荷重検出器によって検出した出力値を表わしている。

本発明は上述の実情に鑑み、板幅方向の張力変化量を精度良く求めることを目的となしたものである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、回転自在に支持され且つ外周に金属板が巻付けられて接するようにしたロールと、該ロール外周にロール軸線方向へ所要の間隔で直線的に配列された複数の荷重検出器と、該荷重検出器の中心がロールの1回転ごとにロールと金属板が接触し始める位置の近傍に来たら指令信号を出力するようにした位置検出器と、該位置検出器からの指令信号が与えられて後一定時間経過したら指令信号を出力するようにした遅延回路と、前記位置検出器からの指令信号が与えられたら前記各荷重検出器に金属板による荷重が働く直前の各荷重検出器よりの荷重信号をリセットすると共に前記遅延回路からの指令信号が与えられたら荷重検出器の中心が荷重直下点に至る直前の各荷重信号をホールドする第1のホルダーと、前記荷重検出器の中心が金属板による荷重直下点を通過したときの検出値のピーク値をホールドする第2のホルダーと、両ホルダーからの荷重信号を基にロールの1回転ごとに金属板の張力を求める演算器とを設けたものである。

〔作 用〕

ロールの1回転ごとに荷重検出器の中心がロールと金属板が接触し始める位置の近傍に来ると位置検出器からは指令信号が出力されて第1、第2のホルダー及び遅延回路に与えられ、遅延回路からは位置検出器からの指令信号が与えられて一定時間経過後に第1のホルダーに対し指令信号が与えられる。

一方、第1のホルダーには、位置検出器からの指令信号

5

が与えられると荷重検出器に金属板による荷重が働く直前の荷重信号が各荷重検出器から与えられてリセットされると共に前記遅延回路からの指令信号が与えられると荷重検出器の中心が荷重直下点に至る直前の各荷重信号がホールドされ、第2のホルダーには荷重検出器の中心が金属板による荷重直下点を通過したときの検出値のピーク値がホールドされ、演算器では両ホルダーでホールドされたうえ与えられた荷重信号を基に金属板の張力が求められる。このため金属板の張力変化量を正確に求められることが可能となる。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を添付図面を参照しつつ説明する。

第1図～第4図は本発明の一実施例である。

第1図及び第2図中1は回転自在な測定用ロール、2は測定用ロール1の外周部に長手方向へ向って略等間隔で直線状に配列された複数のロードセル等の荷重検出器であり、各荷重検出器2で検出された荷重信号は、測定用ロール1の軸部に設けた増幅器3へ出力し得るようになっており、増幅器3からは荷重信号をスリップリング4を介して第1のホルダー5及び第2のホルダー6に送信し得るようになっている。

測定用ロール1の回転位置を検出する近接スイッチ等の位置検出器7を測定用ロール1側部に配設し、該位置検出器7で検出した位置信号を前記ホルダー5,6へ送信し得るようにすると共に遅延回路8を介してホルダー5へ送信し得るようにし、ホルダー5,6から取出された信号を基に演算器9において張力を求め得るようになっている。

張力検出の際は、荷重検出器2を具備せる測定用ロール1は金属板sの送り速度に同期して回転している。而して荷重検出器2に大きな荷重検出器2に大きな荷重が働く直前、すなわち荷重検出器2の中心線1が第2図の直線1、(荷重検出器2の中心が測定用ロール1と金属板sが接触し始める位置の近傍)に来たら、位置検出器7からの指令信号(第3図(i)参照)はホルダー5,6及び遅延回路8に与えられる。

一方、各荷重検出器2で検出された荷重信号は、増幅器3で増幅され、スリップリング4を経てホルダー5,6へリセットされるが(第3図(h)参照)、ホルダー5には、リセット開始後一定時間 $\Delta t$ 経過後に遅延回路8から送られて来る指令信号(第3図(r)参照)により荷重検出器2が荷重直下点に至る直前の荷重値がホールドされる(第3図(c)参照)。又ホルダー6では荷重検出器2からの荷重信号が逐次リセットされ、荷重検出器2が荷重直下点を通過した後その中心線1が第2図の直線1に達して位置検出器2がオフになるまでに荷重検出器

6

2により検出された荷重信号のピーク値がホルダー6にホールドされる(第3図(\*)参照)。ホルダー5,6でホールドされた荷重信号は演算器9へ送られ、演算器9ではホルダー5からの荷重信号を基準として荷重延いては張力が演算される。

上述のようにして荷重検出器2が最大荷重点を通過する直前の荷重信号を基準として金属板sの張力を求めると、測定用ロール1が撓んだり或いは温度の影響を受ける場合でも正確な張力値を求めることができる。又全ての荷重検出器2により金属板s同一断面の張力分布を同時に求めることができるため、金属板sの張力分布も正確に求めることができる。

なお、本発明の実施例では荷重検出器としてロードセルを使用する場合について説明したが、ロードセルに限らず歪ゲージ、磁歪ゲージ等種々の荷重検出器を使用できること、その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々変更を加え得ること、等は勿論である。

#### 〔発明の効果〕

本発明の形状検出装置によれば、

- 20 (I) 測定用ロールが撓んでもその撓み変化による検出変動を小さく抑えることができる、
- (II) 測定用ロールの温度が変化しても同一タイミングでロール幅方向の荷重検出値が得られ、しかも精度が良い、
- (III) 圧延機モータや巻取り機リールのモータ制御によって金属板に掛かっている張力値が変化しても同一タイミングでロール幅方向の荷重検出値が得られ、しかも精度が良い、
- (IV) (I)～(III)により金属板に働いている板幅方向張力変化量が精度良く求められる、
- 等、種々の優れた効果を奏し得る。

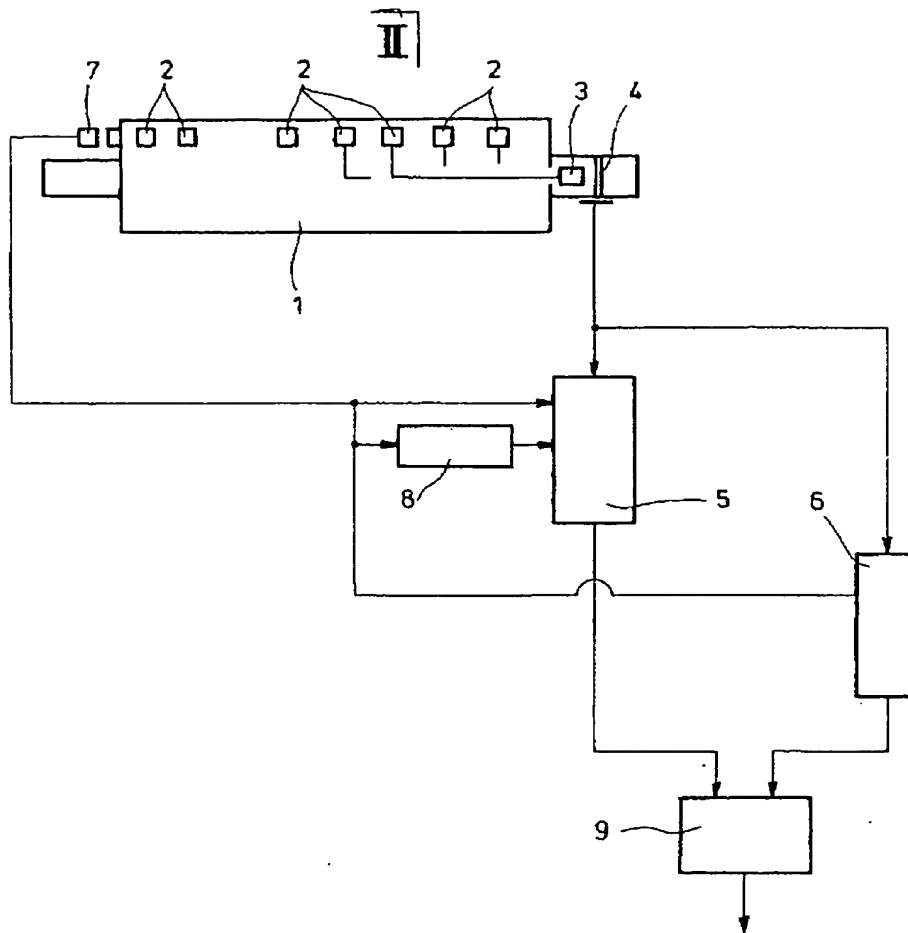
#### 〔図面の簡単な説明〕

第1図は本発明の形状検出装置の一実施例の説明図、第2図は第1図のII方向矢視図、第3図(i)～(\*)は第1図に示す各機器の作動のタイミングを表わす説明用グラフ、第4図は第1図の装置により検出される荷重の説明用グラフ、第5図は従来の形状検出装置の一例の説明図、第6図は第5図の装置に使用する測定用ロールの斜視図、第7図(i)～(z)は単体の荷重検出器で検出する出力値の説明用グラフ、第8図(i)～(h)は第5図の装置に示すように配列された荷重検出器で検出する出力値の説明用グラフ、第9図(i)(r)は従来の荷重検出器の説明図である。

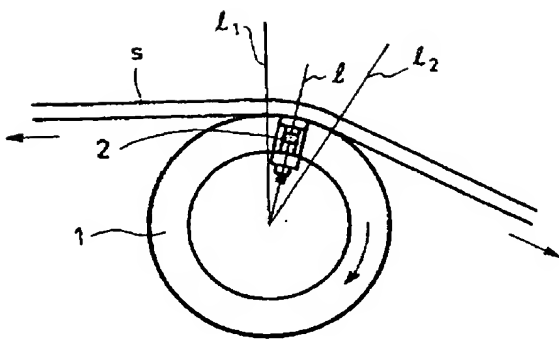
図中1は測定用ロール、2は荷重検出器、3は増幅器、4はスリップリング、5,6はホルダー、7は位置検出器、8は遅延回路、9は演算器を示す。

40

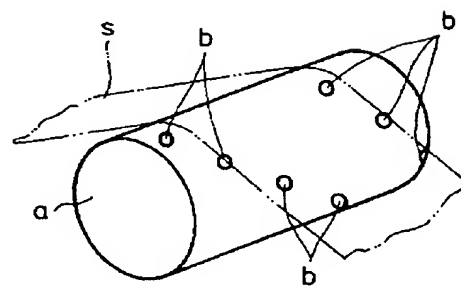
【第1図】



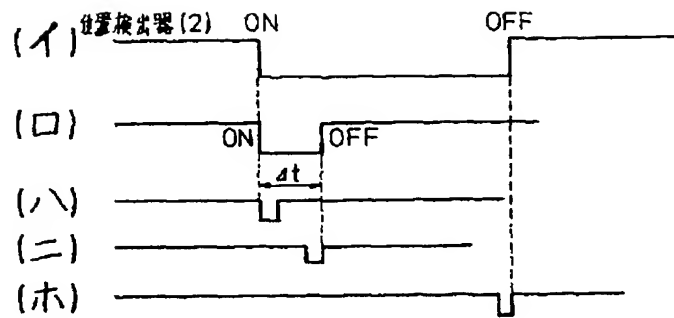
【第2図】



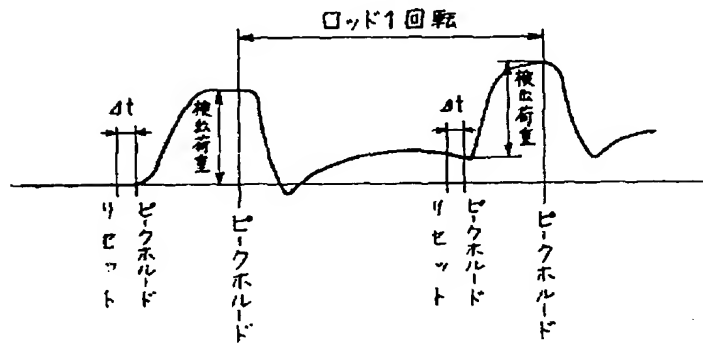
【第6図】



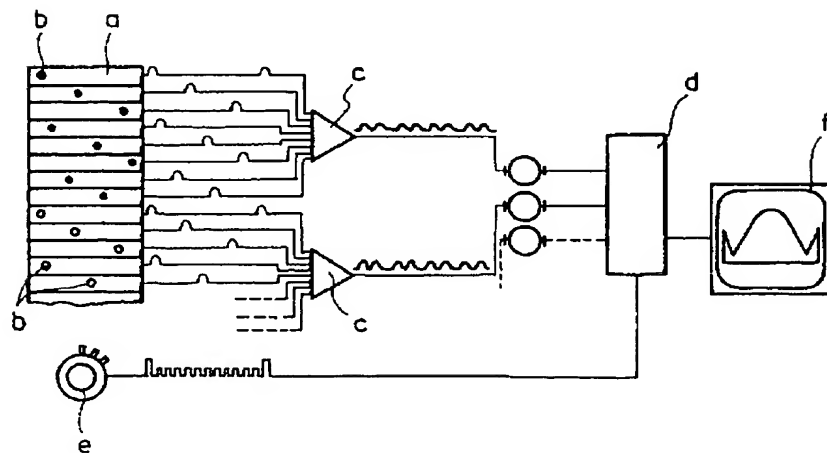
【第3図】



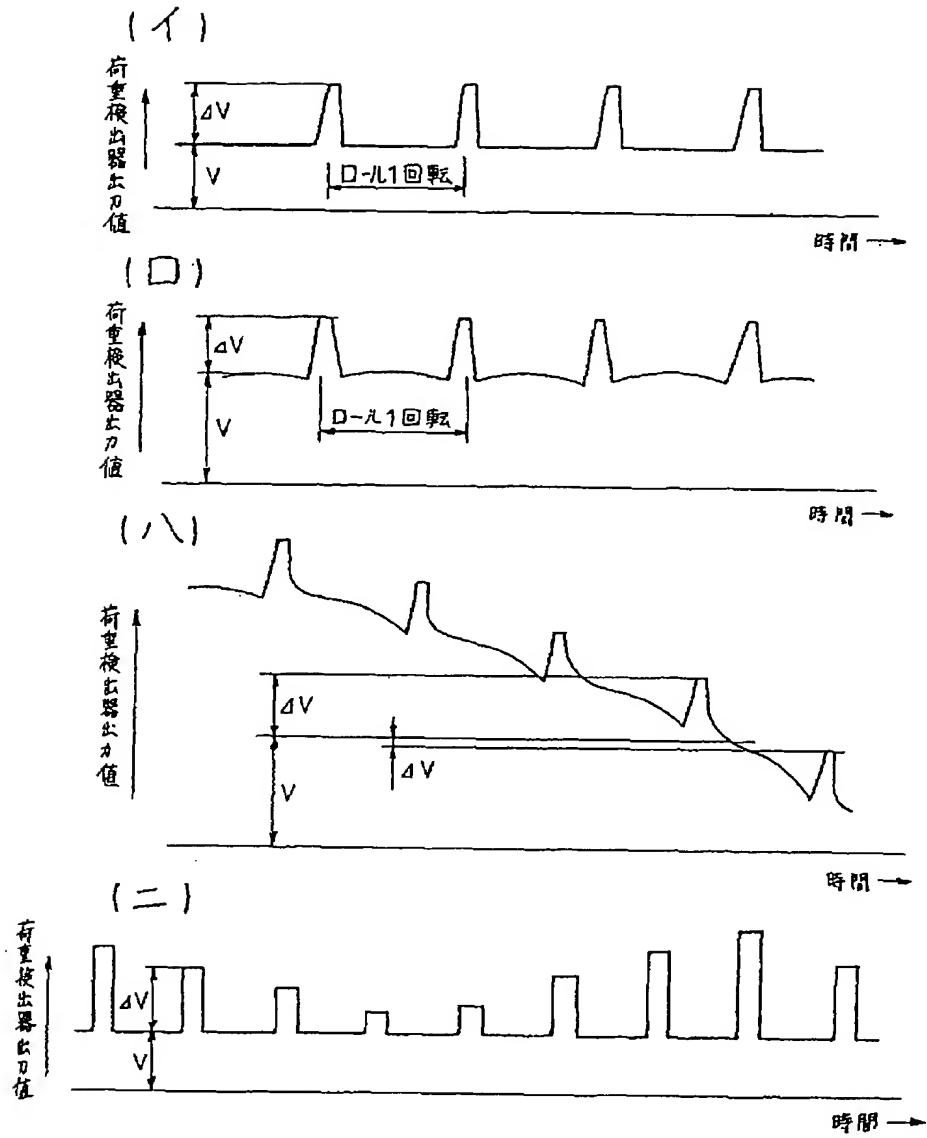
【第4図】



【第5図】

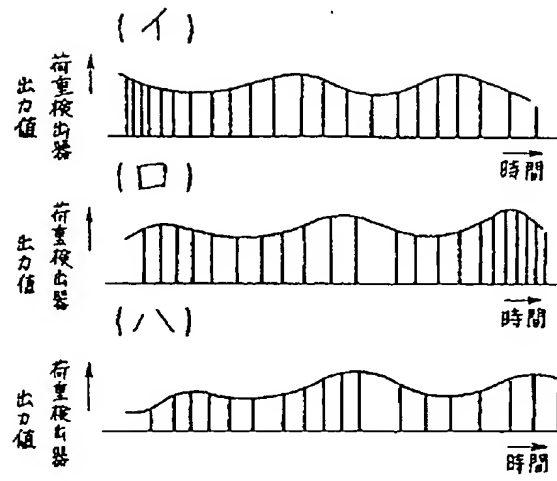


【第7図】

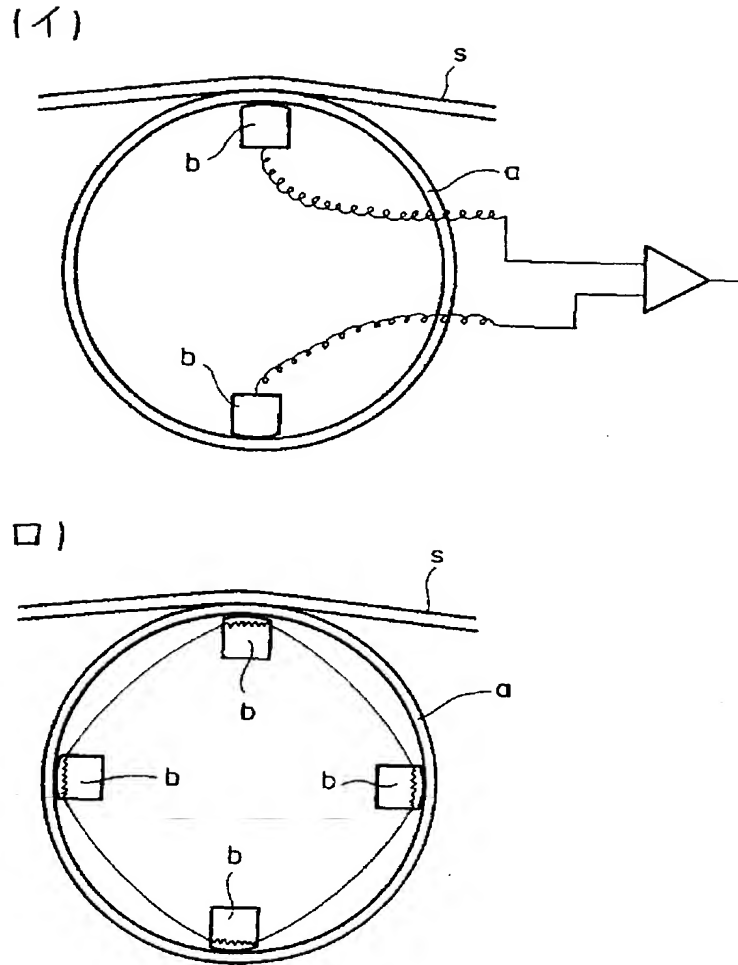




【第8図】



【第9図】



フロントページの続き

(72)発明者 月井 克

神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石  
川島播磨重工業株式会社横浜第二工場内

(72)発明者 田島 三之

神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石  
川島播磨重工業株式会社横浜第二工場内

(56)参考文献 特開 昭59-85930 (J P, A)

特開 昭55-47424 (J P, A)

特開 昭55-23446 (J P, A)

実開 昭55-81737 (J P, U)

実開 昭54-156583 (J P, U)